

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

## SOLAR CELL MODULE INTEGRATED WITH ROOF MATERIAL

Patent Number: JP6085304  
Publication date: 1994-03-25  
Inventor(s): MORI MASAHIRO  
Applicant(s): CANON INC  
Requested Patent: ☐ JP6085304  
Application Number: JP19920235934 19920903  
Priority Number(s):  
IPC Classification: H01L31/042 ; E04D3/40  
EC Classification:  
Equivalents: JP2670472B2

### Abstract

**PURPOSE:** To provide a solar cell module integrated with roof material at a low cost which allows electrical connecting materials, such as connector, to be placed thereunder in its installation on the roof of a building.  
**CONSTITUTION:** The solar cell module 1a-1d is a module integrated with roof material which is to be placed and secured on roof materials 2. The recess of such a roof material 2, to receive solar cell modules 1a-1d, is provided with a groove 4 to house connecting materials for electrical connection between the modules 1a-1d.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

H 0 1 L 31/042

E 0 4 D 3/40

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

V 9130-2E

7376-4M

H 0 1 L 31/ 04

R

審査請求 未請求 請求項の数6(全 9 頁)

(21)出願番号

特願平4-235934

(22)出願日

平成4年(1992)9月3日

(71)出願人 000001007

キャノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 森 昌宏

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノ  
ン株式会社内

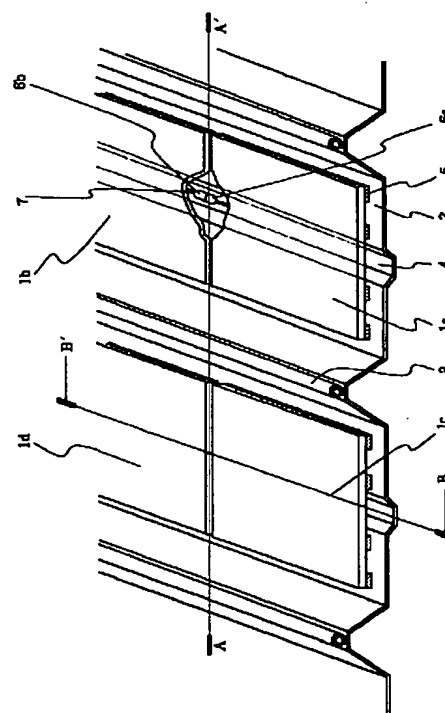
(74)代理人 弁理士 丸島 儀一

(54)【発明の名称】 屋根材一体型太陽電池モジュール

(57)【要約】

【目的】 建築物の屋根上への設置方法において、コストが安く、かつ、コネクタ等の電氣的接続材を太陽電池モジュールの下側に配置できる設置方法に適合する屋根材一体型太陽電池モジュールを提供することを目的とする。

【構成】 屋根材上に太陽電池モジュールが載置固定されてなる屋根材一体型太陽電池モジュールにおいて、太陽電池モジュールが載置された部分の屋根材が、少なくとも太陽電池モジュール間の電氣的接続を行う接続材が載置される部分において、凹部分の溝部を有している構成とする。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** 屋根材上に複数個の太陽電池モジュールを載置固定した太陽電池モジュールにおいて、前記複数の太陽電池モジュールを電気的に接続する接続部と、前記屋根材に凹部分を有し、前記接続部を前記凹部分に収容したことを特徴とする屋根材一体型太陽電池モジュール。

**【請求項2】** 前記太陽電池モジュールが可とう性を有していることを特徴とする請求項1に記載の屋根材一体型太陽電池モジュール。

**【請求項3】** 前記屋根材の凹部分の底面内にさらに少なくとも1つの凹部分の溝部を有していることを特徴とする請求項1に記載の屋根材一体型太陽電池モジュール。

**【請求項4】** 前記太陽電池モジュールが屋根材に両面テープにより固定されていることを特徴とする請求項1に記載の屋根材一体型太陽電池モジュール。

**【請求項5】** 前記太陽電池モジュールが屋根材に磁石により固定されていることを特徴とする請求項1に記載の屋根材一体型太陽電池モジュール。

**【請求項6】** 前記太陽電池モジュールが母屋に対して前記凹部分で最も高くなっていることを特徴とする請求項1に記載の屋根材一体型太陽電池モジュール。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【産業上の利用分野】**本発明は、太陽電池モジュールに関し、さらに詳しくは、建築物の屋根上への設置方法において、コストが安く、簡便でかつ、コネクタ等の電気的接続材を保護する屋根材一体型太陽電池モジュールに関するものである。

**【0002】**

**【従来の技術】**最近、クリーンなエネルギーとして単結晶太陽電池、多結晶太陽電池、アモルファス系太陽電池等の開発が熱心に行われている。なかでも、アモルファスシリコン系太陽電池に関しては、ステンレス等の基板の上に薄膜の太陽電池素子を形成し、高分子樹脂で密封した、薄くて軽い太陽電池モジュールとすることが出来、このような太陽電池モジュールの開発が盛んである。

**【0003】**このような太陽電池モジュールを建築物の屋根上に設置する場合には、屋根の突起部等を利用して固定された太陽電池設置用架台上に、太陽電池モジュールを固定設置する方法等が考えられていた。その一例を、図8を参照に以下に簡単に説明する。

**【0004】**図8は太陽電池設置用架台を用いた太陽電池の設置法の一例を示すものであり、22は従来例の太陽電池設置用架台で、固定部材23を用いて屋根材のハゼ部である突起部24に固定されている。ここで、ハゼ部とは、隣接する金属製屋根材を互いの端部を曲げて固定した部分である。25はアルミニウム製フレームを有する太陽電池モジュールであり、この太陽電池モジュールは、前記太陽電池設置用架台22に不図示の固定具を用い固定されているものである。

【0005】また、前記太陽電池モジュール間の電気的接続は、コネクタ26により太陽電池モジュール25の裏面側で行われているものである。

【0006】以上説明したように、太陽電池設置用架台を用いる方法においては、コネクタ及びリード線が太陽電池モジュールの裏面側にあるので、コネクタ及びリード線は直接太陽光にさらされることはなく、そのため、特に耐候性のある材料を選んでコネクタ及びリード線を形成しなくとも良く、コネクタ部のコスト低減においては有利である。また、コネクタが太陽電池モジュールの下に隠れているので、外観上美しく設置することができる。

【0007】しかしながら、この設置法においては、太陽電池設置用架台の材料費、製作費のコストがかかり、コネクタ部のコスト低減を考慮しても、全体として、コストの高い設置法となってしまう。又、屋根の上に架台を設置することは、多大な労力や危険を生じ、又、建築物の屋根上への架台設置は美観上好ましくなかった。

【0008】一方、上記問題点を解決する為に、太陽電池モジュールを屋根材に直接固定する方法を図9に示すように行った。図9は、両面テープ等を用い、太陽電池モジュールを、屋根材に直接固定する一例であり、以下図9に従って簡単に説明する。

【0009】27は屋根材、28は太陽電池モジュール、29は両面テープ、30、31及び32はモジュール間の電気的接続材であるコネクタ、リード線及び端子取り出し用のジャンクションボックスである。

【0010】太陽電池モジュールは、金属製屋根材に直接固定し、構造強度は屋根材が支持するために、フレーム等を有せず、樹脂封止されたのみ等の可とう性を有したモジュールである。該太陽電池モジュールを両面テープを用い屋根材に接着固定した後、モジュール表面側に設けられた前記コネクタ30によりモジュール間の電気的接続を行っている。この様に太陽電池モジュールを屋根材に直接固定することにより、太陽電池設置用架台が必要でないため、その分のコストが低減できる。しかしながら、図9よりわかるように、太陽電池モジュールと金属製屋根材の間には両面テープの厚み1mm程度により形成される空間しかなく、コネクタを配置することは不可能であり、太陽電池モジュールにより隠すことはできない。このため、風の強い地域に太陽電池を設置する場合等、コネクタ部が暴れないように、又、断線しないようにコネクタあるいはリード線をテープ等により固定する場合がある。

【0011】また、コネクタ部が隠れていないので、ユーザーによっては、外観上好まれない場合がある。又、設置時あるいは設置後リード線ジャンクションボックスやコネクタを破壊しない様に行動しなければならない

為、作業制約を受けたり、安全上新たな問題が生じた。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】以上述べたように、従来の太陽電池設置方法においては、コストが安く、かつ、コネクタ等の電氣的接続材を太陽電池モジュールの下側に配置できるという設置方法がないのが現状であり、本発明は建築物の屋根上への太陽電池の設置方法において、コストが安く安全にかつ、コネクタ等の電氣的接続材を太陽電池モジュールの下側に簡便に配置できる。

【0013】建築物の屋根上への設置方法に適合する屋根材一体型太陽電池モジュールを提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記課題を解決する為に、屋根材上に複数個の太陽電池モジュールを載置固定した太陽電池モジュールにおいて、前記複数の太陽電池モジュールを電氣的に接続する接続部と、前記屋根材に凹部分を有し、前記接続部を前記凹部分に収容したことを特徴とする屋根材一体型太陽電池モジュールとする。

【0015】さらに、前記太陽電池モジュールが可とう性を有していることが好ましく、前記屋根材の凹部分の溝部内に、さらに凹部分の溝部を設けることが好ましい。また、太陽電池モジュールの固定が両面テープであることが好ましい。又、太陽電池モジュールが母屋に対して屋根材の凹部分が最も高くなっていることが好ましい。

【0016】

【作用】本発明の屋根材一体型太陽電池モジュールは、太陽電池モジュールを屋根材上に両面テープ等により直接載置固定し、かつ、太陽電池モジュール間の電氣的接続を行う接続材が載置される部分において、屋根材に凹状の溝を形成することによって、太陽電池設置用架台が不要となり、架台のコスト分が削減できるばかりでなく架台を設置する労力を大幅に削減出来る。また、前記屋根材の凹部分の溝を利用し、コネクタ等の太陽電池モジュール間の電氣的接続材を太陽電池モジュールの裏面側に配置し、太陽光にさらされることを防ぐことができるので、特に耐候性を有した材料を採用する必要がなく、その分コストを低減することができ、また、外観上も美しく設置することができる。又、設置時及び設置後に、屋根上でリード線ジャンクションボックスやコネクタを破壊しない様に行動しなければならず作業制約を受けたり、リード線をひっかけたりする危険性を解決し、安全性が上がった。

【0017】さらに、前記太陽電池モジュールが可とう性を有していることにより、太陽電池モジュールを前記屋根材に固定する作業時に、次のような作用がある。

【0018】電氣的接続材を太陽電池モジュールの裏面

側に配置し、太陽電池モジュールを屋根材に固定する方法として、複数の太陽電池モジュールの電氣的接続を行った後に、その複数個の太陽電池モジュールを同時に屋根材に固定する方法ではなく、個別に太陽電池モジュールの中央部を屋根材に部分固定し、太陽電池モジュールを湾曲させ、太陽電池モジュール間の電氣的接続を行った後、残った部分の固定を行う方法が可能となる。

【0019】つまり、複数の太陽電池モジュールの電氣的接続を行った、巨大な太陽電池モジュールを屋根材に固定するのに比べ、個別に太陽電池モジュールを固定することができるので、作業性が向上する。

【0020】また、前記屋根材の凹部分の溝部内に、さらに凹状の溝部を形成することにより、雨水がこの溝に沿って流れるため、コネクタ等の電氣的接続材が雨水の流水路内に浸ることがないので、接続材での漏電及び材質劣化等を防止することができる。

【0021】又、コネクタ部分をモジュールの中央下におさえることによりモジュール中央がせり上がる場合においては、雨水が流れ易くなり、汚れにくくなる。

【0022】（実施態様例）以下、本発明の実施態様例を図1、図2、図3、図4を参照しながら説明する。図1、図2、図3、図4は、太陽電池モジュール間の電氣的接続材が配置される部分に凹部分の溝を形成した屋根材に、両面テープを用いて太陽電池モジュールを固定した例である。図1は斜視図、図2は図1のA-A'断面図である。また、図3及び図4は本実施態様例の作製工程を示す図1B-B'の断面図である。

【0023】図1において、1a、1b、1c、1dは太陽電池モジュール、2は屋根材、3は隣接する該屋根材どうしを固定しているハゼ部、4は電氣的接続材が配置される部分に形成された凹部分の溝、5は屋根材に太陽電池モジュールを固定している両面テープ、6及び7は太陽電池モジュール間の電氣的接続材であるコネクタ及びリード線である。

【0024】本実施態様例においては、1枚の長尺の屋根材2に対して、複数の太陽電池モジュールを長尺方向に1列に並べて両面テープにより固定し、太陽電池モジュールの幅方向中央部でモジュール間の電氣的接続を行っている。このとき、コネクタ6が太陽電池モジュールの裏面側にうまく配置されるように、コネクタ6の外形寸法より少し深い溝4が屋根材1に形成されているものである。

【0025】ここで、本実施態様例の屋根材一体型太陽電池モジュールの作製手順を図3及び図4を参照に以下に簡単に述べる。

【0026】予め所望の位置に溝を形成した屋根材2に、可とう性を有した太陽電池モジュール1を初めに斜線部Cのみにおいて、個別に両面テープにより固定する。その後、図に示すようにモジュールを湾曲させた状態で、コネクタ6によりモジュール間の電氣的接続を行

った後、図14に示すように両面テープでモジュールを完全に固定するものである。このとき、両面テープのはくり紙38が斜線部Cとその他の部分に分かれて形成されたものを用いることによって、作業性は向上するものである。

【0027】本発明は、以上述べた配置固定方法に限られるものではない。

【0028】太陽電池モジュールの屋根材への固定方法は、上記両面テープを用いる他にリベット等の固定部材を用いて機械的に固定する方法、シリコン樹脂系の接着剤等を用い、接着剤により接着固定する方法があり、磁石を用いることにより取り付け、取り外しが容易なように固定する方法もある。さらに、前記固定方法の組み合わせにより固定する方法も考えられる。また、1枚の屋根材に対して、複数の太陽電池モジュールを複数列に配置固定する方法も考えられ、この場合には、1枚の屋根材に複数の溝が形成されるものである。さらに、太陽電池モジュール間の電気的接続位置はモジュールの幅方向中央部ではなく、モジュール端部に形成することも考えられ、これに対応して、屋根材の溝形成位置も端部側へ設けることも可能である。

【0029】(太陽電池モジュール) 本発明に使用する太陽電池モジュールは、上述したように、屋根材への固定作業の向上を図るため、可とう性を有していることが望ましい。このため、本発明に使用する太陽電池モジュールには、可とう性を有した導電性基体上に、光電変換部材として、非晶質シリコン半導体層を形成した太陽電池素子を用いるのが好ましく、光入射側の表面層は耐候性、可とう性のある透光性材料で覆われている。例えば、フッ素樹脂フィルム/EVA(エチレン-酢酸ビニル共重合体)の二層構造のもの(光入射側はフッ素樹脂フィルム)、シリコン樹脂、フッ素樹脂フッ素含有樹脂、アクリルシリコン、ポリエステル、ナイロン等が挙げられる。また、モジュール保護の為ガラス不織布を上記樹脂に挟んで形成してもよい。

【0030】また、裏面材については、EVA等の可とう性を有した材料であれば、特に限定するものではない。

【0031】(屋根材) 本発明に用いられる屋根材の材質は、耐候性を有するものであれば、特に限定はなく、例えば、亜鉛鉄板やガルバリウム鋼板やそれらの上にさらにフッ素樹脂や塩化ビニルなどの耐候性物質を有した鋼板やチタン、ステンレス鋼板、セラミックや耐候性を有する樹脂などがある。

【0032】また、本発明の屋根材の形態としては、凹状部の溝を形成するのに容易であることを考慮すると、金属板をローラー状の曲げ型工具を有した機械に通すことによって、長尺方向に連続的に塑性加工して作製することが好ましく、例えば折板、瓦棒等の縦葺工法により施工される長尺タイプの屋根材の形態がより好ましい

が、この限りではない。

【0033】(溝形状) 本発明の屋根材一体型太陽電池モジュールの屋根材に形成する溝の形状は、モジュール間の電気的接続材が、モジュールと屋根材の間に配置できる大きさ、形状であれば特に限定するものではなく、例えば、長尺方向に連続的あるいは不連続的に形成されていても良い。

【0034】また、該溝内に、さらに溝を形成し、それを雨水の流水路として、前記電気的接続材が雨水に浸ることのない構成とすることがより好ましい。更にモジュールと屋根との接着部分を凸部分とし、凸部分と凸部分の間にモジュールの電気的接続部を入れることも出来る。

【0035】(光起電力素子) 本発明の屋根材一体型太陽電池モジュールに使用する太陽電池モジュールは、少なくともひとつ以上の光起電力素子から成り、一例として図10の概略断面図に示した構成になっている。図10において、37は導電性基体、36は裏面電極層、35光電変換部材としての半導体層、34は透明導電層、33は集電電極である。36の裏面反射層は37の導電性基体で兼ねることもできる。

【0036】上記導電性基体37としては、モリブデン、タングステン、コバルト、クロム、鉄、タンタル、ニオブ、ジルコニウム、ステンレス、アルミニウム、アルミニウム金属、銅、チタン、カーボンシート、またはそれらの合金、亜鉛メッキ鋼板の板状体、フィルム体、導電層が形成してあるポリイミド、ポリエステル、ポリエチレンナフタライド、エポキシなどの樹脂フィルムまたはシート等が挙げられ、ガラス、セラミック等の上に形成することも使用可能である。

【0037】上記半導体層35としては、非晶質シリコン系半導体、単結晶シリコン、多結晶シリコン、銅インジウムセレン化物などの化合物半導体を用いられ、特に非晶質シリコン系半導体が適当である。非晶質シリコン系半導体の場合は、シランガスと、所望の導電体にする為の形成ガスなどをプラズマCVD法により反応させ形成する。また、多結晶シリコン半導体の場合は、熔融シリコンのシート化あるいは非晶質シリコン半導体の熱処理により形成する。CuInSe<sub>2</sub>/CdSの場合は、電子ビーム蒸着やスパッタリング、電析(電解液の電気分解による析出)などの方法で形成する。半導体層の構成としては、p-i-n接合、p-n接合ショットキー型接合が用いられタンデム、トリプル等の複層構成とすることが出来る。該半導体層は少なくとも裏面電極層36と透明電極層34にサンドイッチされた構造になっている。該裏面電極層36には、金属層あるいは金属酸化物、あるいは金属層と金属酸化物の複合層が用いられる。金属層の材質としては、Ti、Al、Ag、Ni、Fe、Cu、Cr、Moなどが用いられ、金属酸化物としてZnO、TiO<sub>2</sub>、SnO<sub>2</sub>、ITOなどが採用される。上記金属層

及び金属酸化物層の形成方法としては抵抗加熱蒸着、電子ビーム蒸着、スパッタリング法、スプレー法、CVD法、不純物拡散法などがある。さらに、透明導電層の上の光起電力によって発生した電流を効率よく集電するための、格子（グリッド）上の集電電極33の材料としては、Ti、Cr、Mo、W、Al、Ag、Ni、Cu、Snや銀ペーストなどの導電性ペーストが用いられる。グリッド電極の形成方法にはマスクパターンを用いたスパッタリング、抵抗加熱、CVDなどの蒸着方法、あるいは全面に金属層を蒸着した後にエッチングしてパターンニングする方法、光CVDにより直接グリッド電極パターンを形成する方法、グリッド電極のネガパターンのマスクを形成したあとにメッキにより形成する方法、導電性ペーストを印刷して形成する方法などがある。導電性ペーストは、通常、微粉末状の金、銀、銅、ニッケル、及びそれらの合金、混合物カーボンなどをバインダーポリマーと分散させたものが使用される。上記バインダーポリマーとしては、ポリエステル、エポキシ、アクリル、アルキド、ポリビニルアセテート、ゴム、ウレタン、フェノールなどの樹脂がある。

【0038】グリッド電極で集電した電流をさらに集めて輸送するためのバスバーの材料としてはスズ、あるいはハンダコーティングした銅、ニッケルなどを用いる。バスバーのグリッド電極への接続は、導電性接着剤あるいはハンダで行う。

【0039】（太陽電池モジュール間の電気的接続）太陽電池モジュール間の電気的接続方法に特に限定はなく、使用する太陽電池モジュールの電圧、電流、電力によって任意に決めることができる。

【0040】図1には太陽電池モジュール1aと1bを1cと1dをそれぞれ直列接続した例を示したものであり、1aと1bはコネクタ6aと6bによって接続されている。

【0041】また、コネクタとリード線の全体をシリコン樹脂等でシーリングすることも考えられる。

【0042】

【実施例】以下、実施例により本発明を説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

【0043】（実施例1）本実施例は、折板タイプの金属製屋根材に所望の溝を形成し、その溝部に太陽電池モジュール間の電気的接続材が配置されるように、太陽電池モジュールを両面テープにより固定した例である。

【0044】図5は本実施例の屋根材一体型太陽電池モジュールの図である。

【0045】本実施例において、8は金属製屋根材、9は金属製屋根材に形成された溝、10は母屋、11は太陽電池モジュール、12は両面テープ、13及び14はモジュール間の電気的接続材である防水コネクタ及びリード線である。

【0046】金属製屋根材8は折板タイプの屋根材であ

り、材料としては板厚1.0mmのガルバリウム鋼板（55%アルミ亜鉛合金鉄板）を用いた。このような長尺の金属製屋根材は上述したように、金属板をローラ一状の曲げ型工具を有した機械に通すことによって、長尺方向に連続的に塑性加工するものであり、この機械を用い同時に溝部の形成も行ったものである。本実施例の金属製屋根材の形状においては、溝9による屋根材裏側への出張りが屋根の構造材である母屋10と干渉することのないように、端部から中央部へとゆるやかな傾斜を付けることによって、中央部での溝9による出張り分を吸収しているものである。

【0047】なお、本実施例の金属製屋根材の形状寸法は、図5において、D=350mm、後述の防水コネクタの外形直径15mmに対して溝の深さ及び幅をE=20mm、F=40mmで作製したものである。

【0048】太陽電池モジュール11はステンレス基板上に作製された非晶質シリコン半導体素子を樹脂封止したものである。太陽電池モジュールの光入射側表面にはフッ素樹脂フィルムを、裏面側にはフッ素樹脂フィルム（0048）の間にアルミニウム箔がサンドイッチされたようなラミネートフィルムを用い、それぞれ、表、裏面のフィルムと非晶質シリコン半導体素子の間にはEVA（エチレン酢酸ビニル共重体）が接着層として充填してあり、これらは真空ラミネート方法により作製した。また、太陽電池モジュールの電極端子部及びモジュール間の電気的接続材においては、以下のように作製した。

【0049】電極端子部においては、正、負極ともに、電極端子材となる厚さ0.2mmの銅箔が、予め非晶質シリコン半導体素子の裏面側に配置、樹脂封止されており、前記裏面材に穴をあけることによって、電極の取り出しが可能となる。そこへ、外形直径が15mmの円筒形状をした防水コネクタ13に接続されているリード線14をハンダ付けし、シリコン樹脂により防水固定しているものである。

【0050】なお、光起電力素子は以下の手順で作製した。

【0051】0.125mm厚のステンレス基板上にスパッタ法によって裏面反射層であるAl/ZnOを形成したあと、プラズマCVD法によりn型a-Si層、i型a-Si層、p型微結晶Si層の半導体層を形成し、次に透明電極層としてのIn<sub>2</sub>O<sub>3</sub>を、O<sub>2</sub>雰囲気下でInを抵抗加熱法で蒸着することによって形成した。さらに集電電極として銀ペーストをスクリーン印刷して非晶質シリコン光起電力素子を作成した。

【0052】次に、前記太陽電池モジュールを前記金属製屋根材に固定する方法は以下のようにして行った。

【0053】図5に示すように、太陽電池モジュール裏面側に周縁部と中央部の4箇所にアクリル系粘着材がついた両面テープ（住友3M社製両面テープ：「Y-4950」）を10kg/cm<sup>2</sup>の圧力をローラーで加えて接着

固定させたあと、実施態様例で述べたように折板タイプの金属製屋根材 9 上に、前記太陽電池モジュールを中央部のみ部分接着し、前記防水コネクタ 13 によりモジュール間の電氣的接続を行った後、モジュール全面を屋根材に接着するものである。そして、 $10\text{ kg/cm}^2$  の圧力をローラーで加えることにより完全に接着固定した。該両面テープは厚みが  $1.1\text{ mm}$ 、幅が  $30\text{ mm}$  で、はくり紙が中央部とその他の部分とで分離しているものを使用した。

【0054】（実施例 2）本実施例においては、図 6 に示すように 1 枚の折板タイプの金属製屋根材に、太陽電池モジュールを 2 列にして配置固定した。

【0055】本実施例の金属製屋根材 15 の形状は  $G=400\text{ mm}$ 、 $H=50\text{ mm}$  で、端部から中央部に向かって傾斜しており、該傾斜部に  $I=20\text{ mm}$ 、 $J=40\text{ mm}$  の溝 16 を形成している。そして、該傾斜部に太陽電池モジュールを両面テープを用い接着固定し、前記溝 16 にモジュール間の電氣的接続材を配置しているものである。

【0056】また、金属製屋根材の材料、使用した両面テープ等、ここに特筆していない内容については、実施例 1 と同様である。

【0057】（実施例 3）本実施例の屋根材一体型太陽電池モジュールにおいては、モジュール間の電氣的接続材を配置する溝部にさらに溝を形成したものである。

【0058】図 7 は本実施例の屋根材一体型太陽電池モジュールの金属製屋根材に形成した溝部の詳細断面図である。11 は太陽電池モジュール、12 は両面テープ、13、14 はそれぞれ防水コネクタ、リード線、19 は電極端子取り出し部の防水シールを行っているシリコン樹脂である。

【0059】ここで、前記防水コネクタ等の電氣的接続材を配置するための溝 20 内にさらに溝 21 が 2 箇所設けられている。該溝は溝 20 内に入ってきた雨水の流水路となるもので、前記接続材が雨水の流水路内に浸ることを防止することができる。

【0060】また、金属製屋根材の材料、使用した両面テープ等、ここに特筆していない内容については、実施例 1 と同様である。

【0061】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の屋根材一体型太陽電池モジュールは、太陽電池モジュールを屋根材上に両面テープ等により直接載置固定し、かつ、太陽電池モジュール間の電氣的接続を行う接続材が載置される部分において、屋根材に凹状の溝を形成することによって、次のような効果を得ることができる。

【0062】太陽電池設置用架台が不要となり、作業が簡便になり架台のコスト分が削減できる。また、前記屋根材の凹状の溝を利用し、コネクタ等の太陽電池モジュール間の電氣的接続材を太陽電池モジュールの裏面側に

配置し、太陽光にさらされることを防ぐことができるので、特に耐候性を有した材料を採用する必要がなく、その分コストを低減することができ、また、設置作業上安全性が高まり外観上も美しく設置することができる。

【0063】さらに、可とう性を有した太陽電池モジュールを用いることにより、太陽電池モジュールを前記屋根材に固定する作業時に、次のような効果がある。

【0064】太陽電池モジュールを個別にその中央部を屋根材に部分固定し、モジュールを凹状に湾曲させ、モジュール間の電氣的接続を行った後、残った部分の固定を行う方法が可能となる。つまりこれにより、複数の太陽電池モジュールの電氣的接続を行った、巨大な太陽電池モジュールを屋根材に固定しなくても良く、個別に太陽電池モジュールを固定することができるので、作業性が向上する。

【0065】また、前記屋根材の凹部分の溝部内に、さらに凹部分の溝部を形成することにより、雨水がこの溝を沿って流れるため、コネクタ等の電氣的接続材が雨水の流水路内に浸ることがないので、該接続材部での漏電及び材質劣化等を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の屋根材一体型太陽電池モジュールの斜視図である。

【図 2】図 1 の屋根材一体型太陽電池モジュールの A-A' 断面図である。

【図 3】図 1 の屋根材一体型太陽電池モジュールの作製工程を示す B-B' の断面図である。

【図 4】図 1 の屋根材一体型太陽電池モジュールの B-B' 断面図である。

【図 5】本発明の屋根材一体型太陽電池モジュールの第一の実施例を示す断面図である。

【図 6】本発明の屋根材一体型太陽電池モジュールの第二の実施例を示す断面図である。

【図 7】本発明の屋根材一体型太陽電池モジュールの第三の実施例の溝部を示す詳細断面図である。

【図 8】太陽電池設置用架台を用いた従来の設置法の一例を示す図である。

【図 9】太陽電池モジュールを屋根材に直接固定する設置法の一例を示す図である。

【図 10】本発明の屋根材一体型太陽電池モジュールに用いる光起電力素子の一例を示す図である。

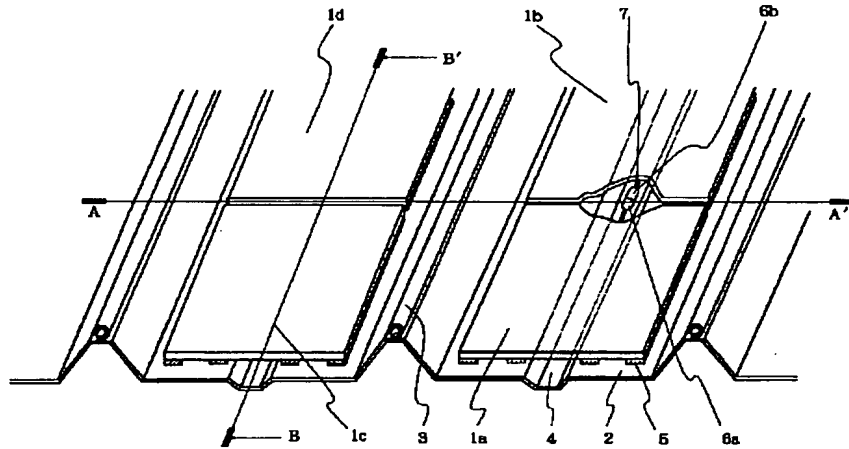
【符号の説明】

- 1、11、17、28 太陽電池モジュール
- 2、8、15、18、27 金属製屋根材
- 3、24 ハゼ部
- 4、9、16、20、21 溝
- 5、12、29 両面テープ
- 6、13、26、30 コネクタ
- 7、14、31 リード線
- 10 母屋

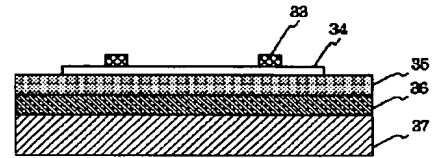


- |                      |          |
|----------------------|----------|
| 19 シリコン樹脂            | 34 透明導電層 |
| 22 太陽電池設置用架台         | 35 半導体層  |
| 23 固定具               | 36 裏面反射層 |
| 25 フレームを有した太陽電池モジュール | 37 導電性基体 |
| 32 ジャンクションボックス       | 38 はくり紙  |
| 33 集電電極              |          |

【図1】



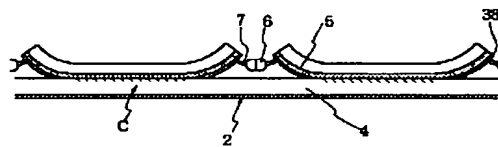
【図10】



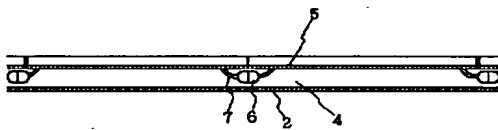
【図2】



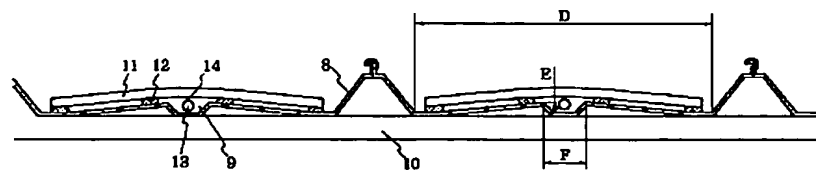
【図3】



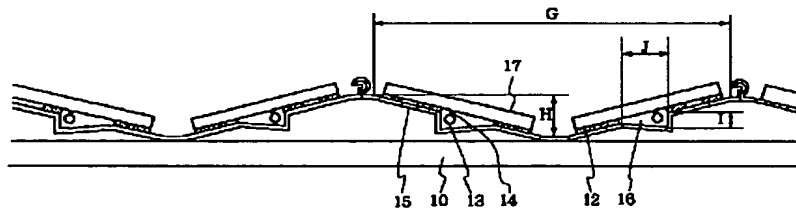
【図4】



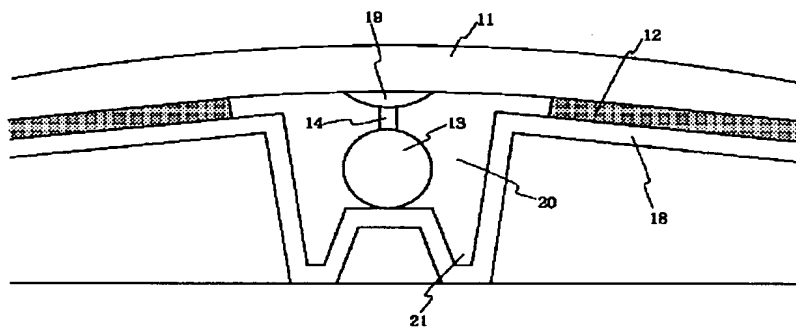
【図5】



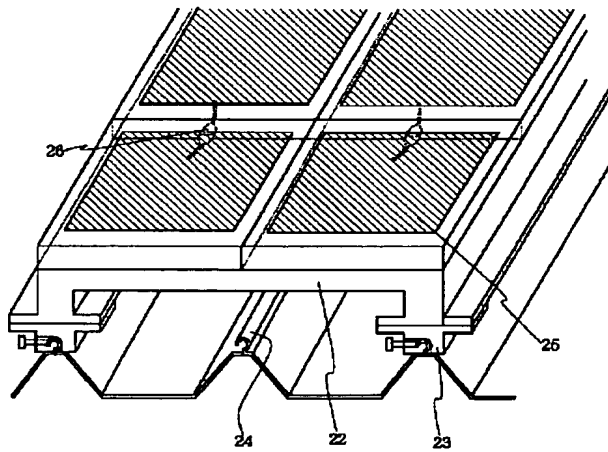
【図6】



【図7】



【図8】



【図9】

